LE ORE DI NORIMBERGA SVELATE

Nicola Severino – febbraio 2010

Nel novembre del 2008 ho pubblicato su questo stesso sito un lungo articolo specifico sulle ore di Norimberga. Esso costituiva una *summa* di quanto si era potuto scoprire su questo antico computo del tempo nella città di Norimberga e nelle città vicine. Per la prima volta venivano spiegate in modo abbastanza completo, anche grazie alla collaborazione dello gnomonisti olandese Fer de Vries e l'interpretazione di alcuni passi latini da cui abbiamo supposto teorie che comunque erano dedotte in modo abbastanza indipendente dalle fonti stesse, rare e di difficile reperimento. Dell'orologio di Norimberga abbiamo avuto notizia da Sebastian Munster che però sembra abbia fatto un po' di confusione tra i vari sistemi orari; da Giovanni Schonero nella sua *Gnomonice* del 1572 e in alcuni altri stralci di opere gnomoniche e sul computo del tempo. Ma finora non si era mai trovato una trattazione approfondita delle Ore di Norimberga e del suo relativo orologio solare. Soprattutto un qualcosa che non fosse solo un accenno al sistema di computo e alla teoria dell'orologio, ma che ne parlasse in modo divulgativo, magari con qualche notizia storica utile.
Sfogliando per caso l'opera *Mathesis Juvenalis* di Johannes Christophoro Sturm, sono rimasto meravigliato e contento di vedere che al suo interno era contenuto un vero e proprio trattato di gnomonica.

Nel nuovo progetto dei links di rimando alle librerie digitali che hanno messo in linea libri digitalizzati di gnomonica, ho presentato un'edizione tedesca dell'opera "*Mathesis Juvenilis*" di Sturm. Ora già di per sé, tutte le opere di Sturm sono da considerarsi dei lavori fondamentali per la cultura scientifica del suo tempo. Tra l'altro egli tratta di gnomonica anche in altre sue pubblicazioni, ma questa si è rivelata una vera sorpresa per alcuni aspetti decisamente unici che ne caratterizzano l'approccio divulgativo, mai utilizzato da nessun altro nel campo della gnomonica fino ai nostri giorni, e per l'autorevolezza scientifica e storica.
Le mia considerazione può sembrare esagerata, ma deve essere intesa per la novità che certamente caratterizza questo lavoro di Sturm. Il titolo è già abbastanza eloquente: "*Mathesis Juvenilis, or a Corse of mathematicks for young students*". La mia edizione, appartenne al giovane studente Thomas Wenthwort che la acquistò nel 1709, cioè l'anno successivo alla sua pubblicazione.
Perché è un libro di gnomonica estremamente importante? Innanzitutto diciamo che l'edizione che ho inizialmente incluso nel progetto dei links era tedesca e quindi non si prestava proprio al meglio per essere letta e interpretata, almeno da chi come me il tedesco non lo conosce per niente. Questa, invece, è la prima traduzione ed edizione inglese della stessa ed è certamente molto più comprensibile! Inoltre è un volume raro ed introvabile su internet se non per accesso a pagamento e per abbonamento ad istituzioni quali EEBO, JSTOR ed altre. Il fatto di non essere un libro specifico di gnomonica, almeno a vederlo dal di fuori, e il fatto che l'edizione digitale inglese sia accessibile solo per abbonamento, ha fatto si che il suo contenuto gnomonico fosse rimasto abbastanza sconosciuto fino ad oggi.

L'intento di Sturm fu quello di scrivere un libro per giovani studenti in un modo che riuscisse a catturare la loro attenzione non solo dal fascino stesso delle materie trattate, ma anche dal modo di interpretarle e di spiegarle. Egli scrive un trattato che è una via di mezzo tra un libro scolastico ed un libro di "recreations", con particolare attenzione ad alcuni contesti storici. Ma la cosa che lo rende unico è il fatto di spiegare la gnomonica con l'ormai consolidata pratica della "domanda e risposta" tra due personaggi immaginari, come il maestro e il suo allievo. Un po' come fece Galileo Galilei nel suo "*Dialogo dei due sistemi*".
Il libro III sulla gnomonica di quest'opera di Sturm non è un semplice capitolo, ma un vero e proprio trattato sugli orologi solari, di circa 200 pagine, che potrebbe benissimo essere estrapolato e pubblicato a parte. Egli spiega tutto il sapere gnomonico acquisito fino alla sua epoca, cercando di fare riferimento a particolari argomenti, invenzioni e metodi di autori del passato che ritiene di grande importanza. Così, per esempio, egli riporta un metodo particolare e facile inventato da Cristoforo Clavio nella sua Gnomonices, per disegnare orologi

solari ad ore Italiche. Cosa che nessuno aveva fatto fino ad allora, specie in relazione ad un argomento come le ore Italiane strettamente legato alla tradizione italiana dell'epoca.
E' questo un libro che meriterebbe di essere tradotto in italiano e pubblicato per stare nelle librerie di tutti. Rivolgendosi a giovani studenti egli crede opportuno di inserire nel contesto anche ciò che di "curioso" la gnomonica ha da offrire. Così, possiamo vedere, oltre alla trattazione dei normali orologi solari, anche i portatili, i dittici, i poliedrici, multifacce cilindrici, a croce, su globi, e varie superfici sferiche, su coltelli, ecc. anticipando in alcune similitudini anche l'opera di Penther.
Ma su una cosa egli guadagna un primato assoluto. Riguarda la sua trattazione sulle ore e gli orologi detti "*di Norimberga*". Tanto, da indurci a scrivere questo secondo e definitivo articolo. Un argomento piuttosto raro perché riguarda un computo del tempo in uso esclusivamente a Norimberga e città vicine. Tuttavia è un argomento che ha appassionato non pochi gnomonisti, sia per questo suo alone di "mistero", alimentato dal fatto che sono troppo poche le notizie date dagli autori passati, sia perché ci sono pervenuti alcuni orologi molto importanti, murali e portatili con questo sistema di ore.
Il primo ad averne trattato a livello letterario, ma in modo abbastanza confuso, fu il grande Sebastian Munster, nella prima metà del '500, quando già Hartmann aveva realizzato, da alcuni anni, diversi modelli con questo sistema di ore. Poi altri autori, come Schonero, Welper, ne hanno accennato, ma nessuno si è mai dilungato molto sui "segreti" di queste ore di Norimberga e degli orologi solari che le indicavano.

Con mia grande sorpresa, quindi, ho visto che Sturm in questo ha superato se stesso, regalandoci l'unica vera trattazione più lunga e più completa sulle ore di Norimberga, che mai un autore abbia scritto nel passato, rivelando, grazie all'impostazione letteraria stilistica del suo libro, i veri "segreti" su questo argomento. Egli ne tratta, nel cap. VI, da pag. 367 a pag 373: ben 7 pagine esclusive sulle ore di Norimberga, con spiegazione del vero significato, di come venivano computate, come venivano lette sugli orologi, la loro relazione con le ore Babiloniche e Italiane, e il loro disegno.

L'autorità della fonte è indiscutibile: chi meglio di Sturm, scienziato e professore all'università di Alfort, poteva conoscere le ore di Norimberga allora ancora ampiamente in uso?

Così, attraverso la lettura del suo capitolo, possiamo scoprire finalmente e definitivamente tutti i *segreti* [1] che non ci sono mai stati spiegati prima da altri autori, corredati da alcune notizie storiche uniche e per questo preziosissime. Come per esempio il fatto che gli orologi solari ad ore di Norimberga erano di due tipi e che venivano appositamente denominati "*grandi orologi di Norimberga*" per il fatto di numerare in estate più di 12 ore del giorno e in inverno più di 12 ore della notte e forse anche a causa della loro reale grandezza in dimensioni per riportare le numerose curve diurne legate al numero di ore dell'arco diurno. Inoltre, che uno delle due specie di orologi era quello normalmente denominato "volgare" per essere di uso comune in tutti i tipi di attività a cui diedero il nome di "*Lesser Dial*", come dire "*orologio a mancanza*", perché mostra le ore mancanti alla mezzanotte, cosa inusitata mai letta in nessun libro! L'altro tipo, quello che deriva dai tempi antichi e cita come esempio quello di Rottenburg, che numera usualmente le ore diurne dal sorgere del sole, come si usa per le ore Babiloniche (ma non perché uguale alle ore Babiloniche) e le ore notturne dal tramonto del Sole come in uso per le ore Italiane (ma non perché uguale alle ore Italiane) e che per questa ragione, senza dubbio, veniva denominato "Grande Orologio" perché in estate esso indicava più di 12 ore di giorno e in inverno più di 12 ore di notte.

Johannes Christophoro Sturm ci svela finalmente i segreti delle vere Ore di Norimberga.

Questa è una libera interpretazione della prima parte del testo di Sturm in cui si rende definitivamente chiaro il significato e l'uso delle ore di Norimberga.[2]

[1] Ovviamente, questo termine "segreti" è da prendere con ampia licenza poetica, in sostituzione di "significato".

[2] Mi scuso fin d'ora con il lettore per qualsiasi eventuale errore di traduzione e/o interpretazione, specie laddove il testo è tagliato dalla scansione digitale o incomprensibile.

Descrizione delle linee orarie dei grandi orologi solari di Norimberga, come essi sono chiamati.

1. Cosa si intende per "grandi orologi solari di Norimberga"?

Il popolo di Norimberga fa uso di un doppio orologio; uno è il "volgare", ed usato dappertutto, il quale mostra le ore numerate dalla Mezzanotte precedente a quella successiva da cui prende il nome di "*Lesser Dial*"….; ma l'altro viene dall'antichità (uno di questi è a Rottenburg sul Tauber e in altre piazze, e non è uguale in tutti gli aspetti) ed usualmente numera le ore diurne dal sorgere del sole, come le ore Babiloniche, e le ore notturne dal tramonto del sole. Per questa ragione, senza dubbio, denominato "grande orologio" in quanto in estate esso numera più di 12 ore in un giorno chiaro e in inverno più di 12 ore nella notte…".

2. Da quanto detto segue che il grande orologio solare di Norimberga equivale durante il giorno alle Ore Babiloniche e nella notte alle ore Italiane?[3]

In realtà, in via generale si potrebbe pensare che c'è una corrispondenza tra essi, ma volendo essere precisi, c'è una notevole differenza tra i due sistemi e il disegno della loro forma. Quando il Sole entra nei segni di Ariete e Bilancia esso sorge a 12 Ore Italiane e tramonta a 12 ore Babiloniche. Ma lo stesso Sole entrando nel segno del Cancro e del Capricorno, considerando la latitudine di 49 gradi, si ha nel primo caso il giorno chiaro di durata più lunga pari a 16 ore intere e, al contrario la notte più corta, e nel secondo caso (quando il sole entra nel capricorno) il giorno più corto pari a 8 ore e la notte più lunga; nel primo caso il sole sorge alle 8 ore italiane e tramonta alle 16 ore Babiloniche; e al contrario nel secondo caso esso sorge alle 16 ore Italiane e tramonta alle 8 ore Babiloniche. E in questi 4 giorni dell'anno il grande orologio solare di Norimberga si accorda precisamente, e sensibilmente nei giorni successivi prima e dopo, con il sistema delle ore Babiloniche di giorno e il sistema Italiano di notte.

3. Poi corrispondono anche nelle altre stagioni?

Dici bene! E una vera apparente ragione si potrebbe facilmente dare in quanto le ore babiloniche durante l'anno sono numerate precisamente dal momento del sorgere del sole e le Italiane dal momento del tramonto del sole. Ma le ore di Norimberga non corrispondono all'esatto momento del sorgere o del tramonto del Sole (in quanto esse variano giornalmente con astronomico rigore), ma si contano dagli istanti del sorgere e del tramonto del sole "Civilmente supposto" [4], anche tali istanti rimangono unici e gli stessi per diverse settimane; per esempio da 7 febbraio al 24 febbraio, il sole è supposto sorgere sempre alle 7 del mattino e tramontare alle 5 del pomeriggio, anche se nel frattempo tali tempi sfasano di diversi minuti i quali non rivestono alcuna importanza nelle relazioni commerciali della vita comune quotidiana.

4. Poiché da questa notevole differenza delle ore di Norimberga, con le ore Babiloniche e le Italiane ne consegue un diverso disegno degli orologi, desidero che mi venga insegnato a farli.

Cercherò di spiegartelo nel modo più facile possibile. 1. Allora, io disegno prima di tutto, in accordo con quanto detto prima, le

---

[3] A tal proposito è bene ricordare che le conoscenze in merito a questa domanda sono rimaste sempre abbastanza confuse, anche in tempi moderni e fino al mio ultimo articolo "*Le ore di Norimberga*" del novembre 2008. Ciò è testimoniato anche da quanto scrisse Penelope Gouk nel suo articolo "*The ivory sundial of Nuremberg 1500-1700*", Cambridge, 1988 e ripreso da Mario Arnaldi, parlando delle ore di Norimberga, nel suo articolo "*Le ore italiane. Origine e declino di uno dei più importanti sistemi orari del passato*", prima parte, in *Gnomonica Italiana*, n° 11, luglio 2006: "Le ore di Norimberga, o *horae norimbergenses*, combinano assieme questi due sistemi (italico e babilonico). Il computo delle ore inizia all'alba e al tramonto. Con questo metodo le ore del giorno sono equivalenti alle ore babiloniche, numerate da uno in avanti, mentre le ore notturne sono misurate con il sistema orario italiano, che inizia con 1 dopo il tramonto. E' per questa ragione che certi orologi (si riferisce probabilmente ai dittici) calcolati con le ore babiloniche possono essere a volte marcati con la scritta "ore di Norimberga"". Questa affermazione è errata ovviamente e deriva dalla confusione esistente in merito all'argomento e all'inesistenza di testi sufficientemente chiari. Arnaldi però, continuando nel suo articolo, e sulla scorta delle informazioni di Munster, vedendo giusto, aveva considerato che questa "*spiegazione è troppo semplicistica e non sufficientemente chiara*", ma in mancanza di una fonte diretta non poteva testimoniare in forma esplicita la relazione tra i tre sistemi orari Babilonico, Italico e di Norimberga, cosa che fa finalmente, e con sufficiente chiarezza, il nostro Sturm.

[4] cioè dal tempo del sorgere e tramonto del Sole in uso nella vita civile e non come computo astronomico.

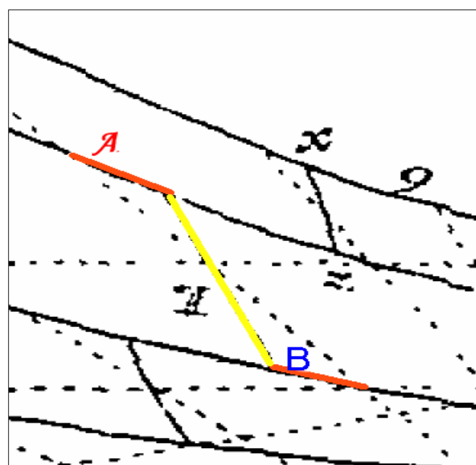
due curve diurne del Cancro e del capricorno, insieme alla linea Equinoziale. Quindi procedo nel disegnare le linee diurne della lunghezza dei giorni e delle notti equivalenti ad un numero intero di ore; poi disegno le stesse curve diurne relative non al numero intero di ore, ma alle mezzore. Per esempio, iniziando dal tropico del Capricorno, in cui il giorno è lungo 7 ore, io disegno una linea diurna che toccata dal vertice dell'ortostilo indica la lunghezza del giorno in ore 8 ½ e così successivamente per le linee della lunghezza del giorni pari a 9 ½ , 10 ½ , ecc. per la qual cosa si può preparare la seguente tabella delle declinazioni per la latitudine di 49°.

5. Essendo queste le premesse, cos'altro c'è da fare?

Io comincio quindi, in terzo luogo, sulla parte destra dell'orologio (a mano destra), della fig. 39, dal tropico del capricorno e scrivo sulla linea andando verso il basso alla linea equinoziale, il numero 9 (sebbene in accordo con il moto del sole in quel giorno è allora più lungo di 8 ore e mezzo) cui segue il numero 10, alla terza 11, alla quarta (essendo la prossima all'equinoziale) il numero 12, alla quinta, e la successiva dopo l'equinoziale, il numero 13; a sulla sesta linea 14, sulla settima 15 e sulla ottava, cioè quella prima del tropico del cancro, il numero 16; quarto: io ritorno indietro, sulla parte sinistra dell'orologio, e scrivo sulla successiva linea dal tropico del Cancro ancora 15, sulla seguente, 14 ecc. Così io avrò le linee curve che mostrano la lunghezza dei giorni numerate in accordo agli usi civili: per tutto il tempo l'ombra dell'ortostilo scende con la sua estremità tra le due line, una delle quali marcata verso il lato destro con il numero 11, l'altra con il numero 12; e sulla sinistra, la prima con il numero 10, la successiva con il numero 11; così la lunghezza del giorno relativo a quella curva sarebbe supposta a Norimberga essere di 11 ore, ma quando i giorni cominciano ad allungarsi e appena l'ombra dello stilo comincia a toccare le linee sulla parte destra, esso indica il numero 12, o quando decrescono sulla parte sinistra marca il numero 10, quindi la lunghezza del giorno, e l'ultima ora della giornata solare, cominciano ad essere conteggiate nel primo caso da 12 e nell'altro da 10 ore e questo fino a quanto l'ombra dello stilo arriva alla nuova curva.

6. Tutte queste cose le capisco correttamente e passiamo al resto.

Non rimane null'atro che disegnare le linee orarie di un giorno intero la qual cosa può essere fatta in due modi. Ma prima di vedere questi ultimi, vorrei mostrarne un terzo, il più facile di tutti ma anche il meno preciso, che consiste in questo: avendo prima disegnato un orologio solare volgare, con le linee non solo delle ore intere, ma delle mezze ore, insieme alle curve dei tropici del cancro e del capricorno e il resto delle curve della lunghezza dei giorni, preparate con l'aiuto dell'analemma dalla precedente tabella, poi sopra le linee delle ore intere nel successivo spazio accanto al tropico del capricorno (…) sopra la linea oraria 12 la 4ta ora, sopra la linea oraria 11 la 3za ora, sopra la 10 la 2da, ecc. ma in modo che quelle linee orarie volgari siano tagliate nel mezzo da una lineetta trasversale xz, per esempio in modo che tali linee trasversali siano equidistanti in entrambi gli spazi dai punti estremi delle linee orarie[5], come indicato nella figura sotto. Il tratto trasversale della linea gialla è la linea oraria I di Norimberga tra le curve diurne di durata X-XI e VIII-IX. La linea va disegnata in modo che i suoi intercetti sulle due curve diurne siano equidistanti dai punti di intercetto della linea oraria normale sempre sulle stesse due curve diurno, quindi A = B.



Lo stesso va fatto anche per le altre ore trasversali. Da ciò risulta che la "trasversalità", o l'obliquità" di dette linee orarie di Norimberga risulta più o meno accentuata nei diversi punti dell'orologio

[5] Cioè che i punti di intercetto di queste segmenti trasversali delle ore di Norimberga, con le due curve di declinazione, risultino equidistanti dai punti di intercetto delle linee orarie con le stesse curve.

solare. E si accentua tanto più quanto più ci si allontana dalla linea meridiana. Ne secondo spazio delle linee diurne, le ore di Norimberga 4, 3, 2, ecc non sono inscritte sulle stesse linee orarie di prima, ma nelle mezzore, così che la metà della quinta ora di Norimberga (4 ½) coincide con la linea delle ore 12 normale. Nel terzo spazio ancora, la 5 ora di Norimberga coincide con la linea delle ore 12 normale, e il resto sono segnate, come prima, sulle linee delle ore intere. Quindi nel quarto spazio si procede di nuovo ad inscrivere le ore di Norimberga sulle linee orarie normali delle mezzore e quindi procedendo alternativamente in questo modo fino a completare il tutto, sempre tenendo presente la regola della trasversalità di segmenti orari delle ore di Norimberga, come si è visto prima.

7. Ma perché queste linee trasversali (specie quelle più esterne) sono determinate solo come credi opportuno, non vi è un altro modo che non sia quello a mano di determinarle da qualche precisa regola?

Ve n'è infatti uno, ma a volte troppo laborioso e tuttavia cercherò di renderlo il più facile possibile. Primo, si deve formare la fig. 40 per la latitudine di 49° dalla piccola tabella vista prima in cui sono rappresentate le due linee esterne parallele alla linea equinoziale che sono i diametri dei due cerchi dei tropici di cui uno è per la durata massima del giorno chiaro di 16 ore, l'altro per la durata minima di 8 ore. Il resto delle linee tratteggiate sono i diametri dei cerchi diurni relativi alle lunghezze dei giorni di 15 ore e 30 minuti, 14 ore e 30 minuti, ecc. Quindi quando ho finito di disegnare le linee curve della lunghezza dei giorni, ritorno alla fig. 39….(…)…

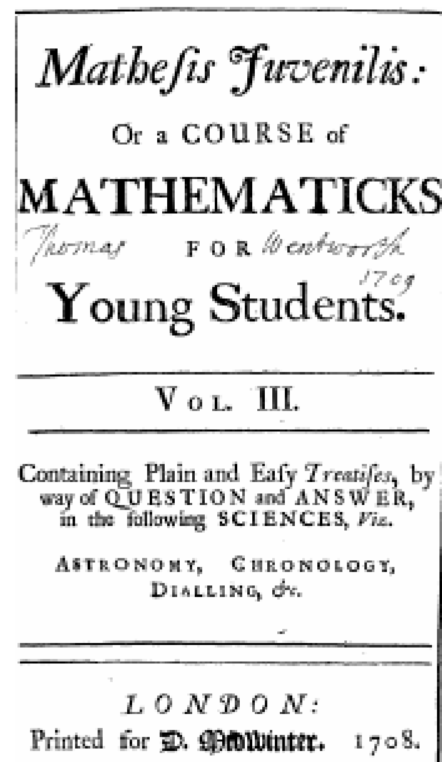
8: Qual è questo artificio?

Prendo dalla figura 40 (di Sturm visibile nella fig 3 della prossima pagina) la successiva linea diurna dall'equinoziale verso il tropico del Cancro, cioè la XII.30 h e con essa descrivo nell'altra figura 39 (nostra fig. 1), dal punto h il cerchio occulto knlp; quindi prendo lo spazio XII.30 s della fig 40 e lo riporto nella fig 39 da p verso k nel punto e;
quindi disegno la perpendicolare trasversale oen attraverso pk; quindi divido la grande porzione del circolo npo in 12 parti uguali iniziando dal punto Est e, applicando una riga nei punti a e h (h sono i punti esterni di ciascuna linea diurna alle estremità dell'orologio), tiro una linea occulta che interseca la linea equinoziale nel punto q che è il primo punto orario del grande orologio di Norimberga. In seguito trovo lo stesso primo punto sulla curva successiva dall'equinoziale verso il capricorno, prendendo lo spazio sulla fig 40 XI.30.s e riportandola sulla fig 39 da P verso K in e, disegnando la linea occulta mel e dividendo la porzione del cerchio lpm in 12 parti uguali e rifacendo le operazioni predette.

Unendo questi due punti orari trovati con una linea retta, ottengo la prima linea oraria di Norimberga.

Da notare che sulla prima e seconda curva dall'Equinoziale verso il tropico del capricorno, si devono designare 11 punti orari; sulla seconda e terza, 10 punti orari e così via.

Ogni volta che la punta dell'ombra dello stilo eretto tocca una qualunque delle linee orarie trasversali tra le due curve, mostra l'ora del giorno ad esse connesse.


Mathesis Juvenilis:

Or a COURSE of

MATHEMATICKS

Thomas FOR Wentworth

1709

Young Students.

Vol. III.

Containing Plain and Easy Treatises, by way of QUESTION and ANSWER, in the following SCIENCES, Viz.

ASTRONOMY, CHRONOLOGY, DIALLING, &c.

LONDON:

Printed for D. Midwinter. 1708.

Fig. 1. L’orologio solare orizzontale di Norimberga disegnato da Sturm per la latitudine di 49°. Le ore di Norimberga sono le piccole linee trasversali (incomplete in quanto riportate come esempio) numerate con numeri romani. Le ore “volgari” astronomiche sono riportate in tratteggio, mentre il cerchio ed alcune delle linee tratteggiate si riferiscono alla costruzione geometrica delle piccole linee trasversali delle ore di Norimberga.

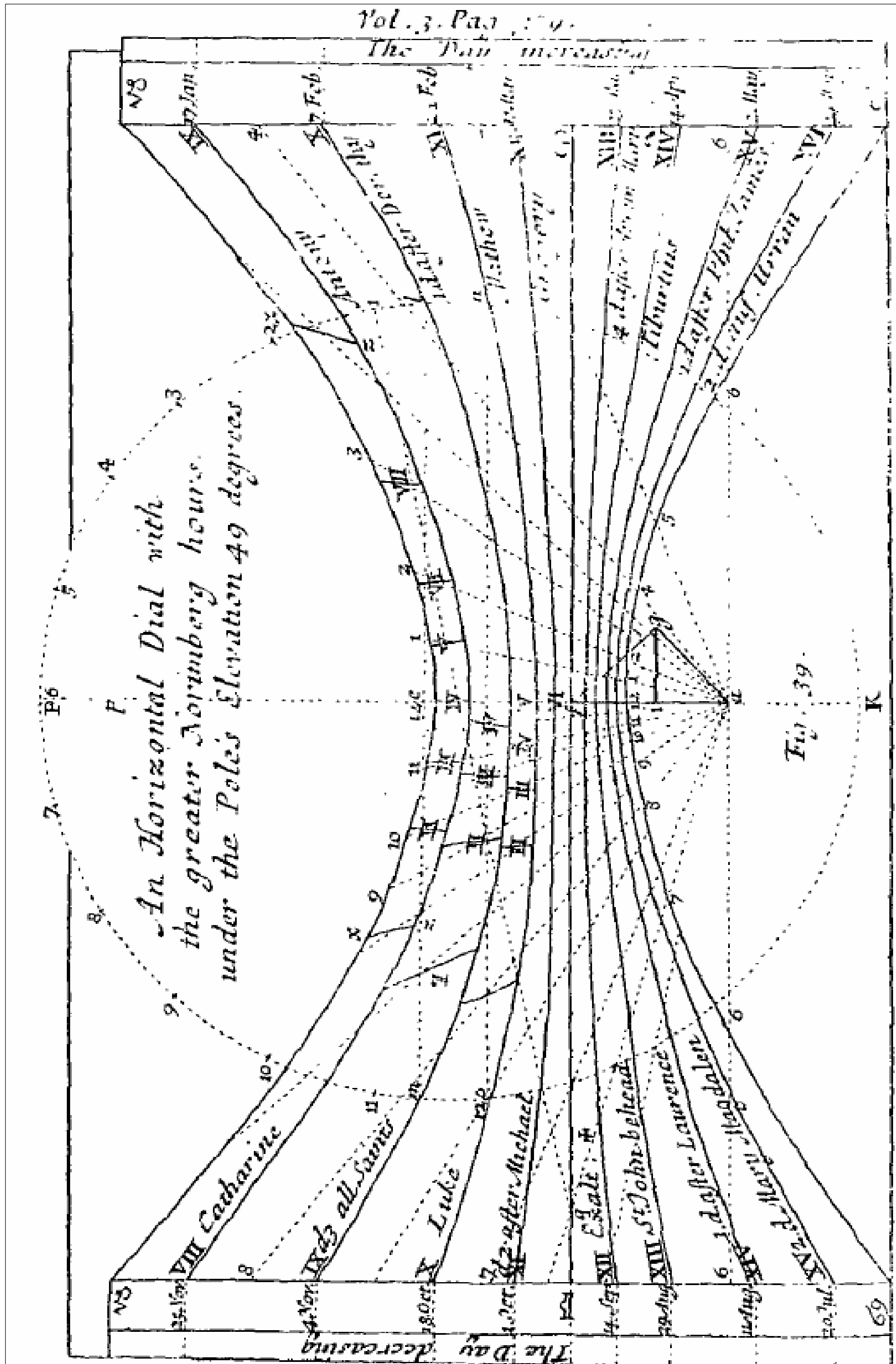


Fig. 2. Tabella per il disegno delle linee diurne di declinazione corrispondenti ai giorni della durata di un numero intero di ore.

Pole's Elevation 49 Degrees.					
XII	H.	Declination.		XII	H.
XII	30	3°	35'	XI	30
XIII	30	9	21	X	30
XIV	30	15	29	IX	30
XV	30	21	1	VIII	30
XVI	30	23	30	VIII	0

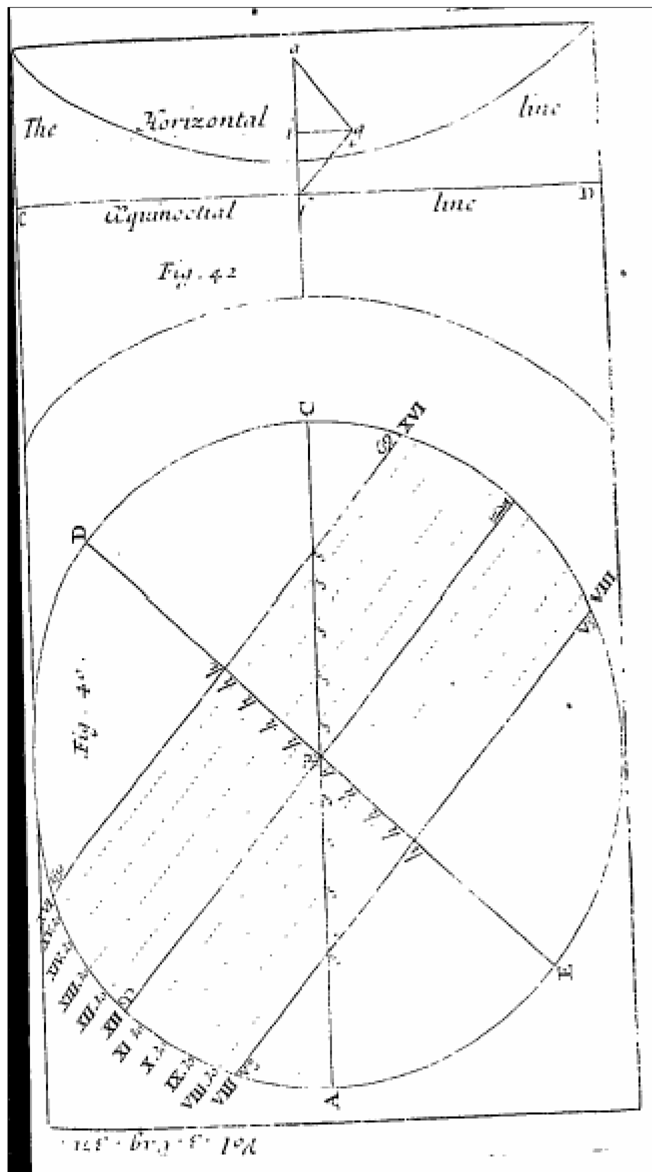


Fig. 3. Schema grafico rappresentante il triangolo stilare gnomonico, la linea equinoziale (fig. 42) e la rappresentazione nel piano dei circoli di declinazione diurna relativi ai periodi riferiti ad un numero intero di ore (fig. 40), indicati con i numeri romani. La linea AC presa pari alla latitudine del luogo è suddivisa nei punti di intersezione di detti circoli diurni (punti indicati con S e servono per il metodo geometrico della costruzione, alquanto laboriosa graficamente, specie se eseguita direttamente sul quadro dell'orologio, per ricavare (dice l'autore in modo più preciso) le piccole linee trasversali, comprese tra una curva diurna e l'altra, che rappresentano le ore di Norimberga.

Fig. 4. Orologio di Norimberga come disegnato da Andrea Schonero nel suo libro Gnomonice del 1562. Egli le denomina in due modi diversi, come per fare una netta distinzione di due tipologie di ore di Norimberga e le chiama “Norimbergensium” & “Schuvabacensium” o “Schuvabancenses”, probabilmente sistema usato nella città di Schwabach a 40* 19’ di latitudine nord, quindi vicinissima a Norimberga. Inoltre, Schonero è l’unico autore della storia a menzionare l’orologio solare ad ore di Norimberga della chiesa di San Lorenzo, realizzato dal grande gnomonisti Stabius. In che cosa potrebbe consistere la differenza tra queste due denominazioni? Forse potrebbe ricondursi a quanto scrive Sturm sulle due tipologie di orologi di Norimberga all’inizio del suo scritto, cioè al “*lesser dial*” e al “grande orologio di Norimberga”.

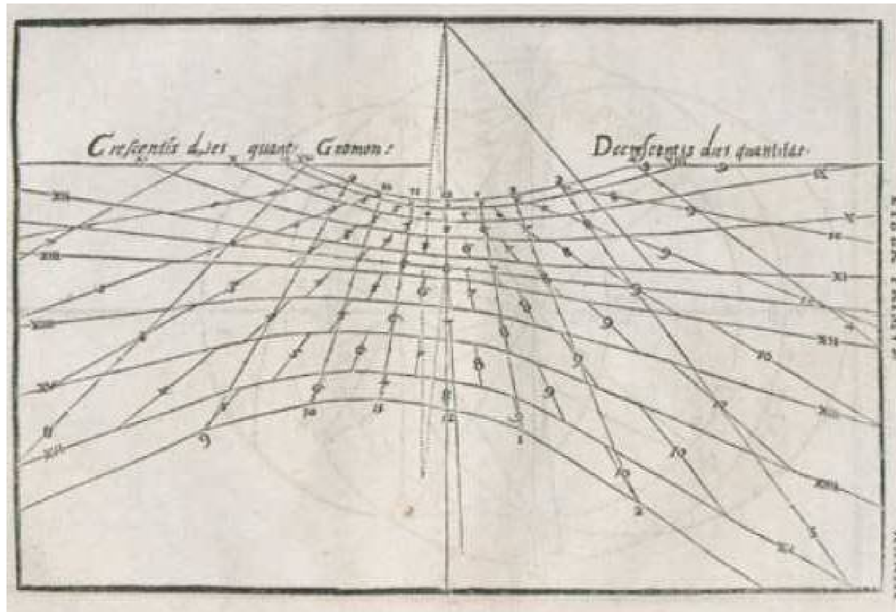


Fig. 5 Schema geometrico per la descrizione delle linee degli archi diurni per la costruzione delle linee orarie di Norimberga. Si nota anche parte della costruzione geometrica per descrivere i piccoli tratti trasversali delle ore di Norimberga, così come descritto da Sturm. Questa pagina è tratta dalla Gnomonica di Welper che è in tedesco.

